



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月 6日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-261076

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-261076 ]

出 願 人

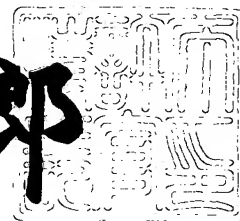
Applicant(s):

株式会社小松製作所

2003年 5月27日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3039063



【書類名】 特許願

【整理番号】 1602002

【提出日】 平成14年 9月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 E02F 9/20

【発明者】

【住所又は居所】 石川県小松市符津町ツ 2 3 株式会社小松製作所 粟津  
工場内

【氏名】 池田 宗義

【発明者】

【住所又は居所】 石川県小松市符津町ツ 2 3 株式会社小松製作所 粟津  
工場内

【氏名】 青柴 則宏

【特許出願人】

【識別番号】 000001236

【氏名又は名称】 株式会社小松製作所

【代表者】 坂根 正弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 065629

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スイング式油圧ショベルのスイング制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上部旋回体(3)の前端部に、基端部をスイングピン(9)により左右にスイング可能に装着され、スイング駆動手段(17)によりスイング駆動される作業機(4)を備えたスイング式油圧ショベルのスイング制御装置において、

作業機(4)のスイング角度( $\alpha$ )がストロークエンド手前の所定角度( $\beta_0$ )範囲に入ったことを検出するスイング角度検出器(20)と、

該スイング角度検出器(20)から入力するスイング角度信号( $\alpha$ )に基づき、スイングのストロークエンドから所定角度( $\beta_0$ )手前の位置( $\alpha_{L0}, \alpha_{R0}$ )からストロークエンドに向けて、スイング速度( $\omega$ )を漸減する減速指令( $i_A, i_B$ )を出力するコントローラ(40)と

を備えたことを特徴とするスイング式油圧ショベルのスイング制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のスイング式油圧ショベルのスイング制御装置において、

前記スイング駆動手段は油圧アクチュエータ(17)で構成し、

該油圧アクチュエータ(17)に供給される圧油の流量を操作量に応じて制御する操作弁(35)と、

該操作弁(35)を操作するパイロット圧を制御可能な比例電磁弁(41A, 41B)とを備えると共に、

前記コントローラ(40)は、スイング速度( $\omega$ )の減速指令( $i_A, i_B$ )を前記比例電磁弁(41A, 41B)に出力することにより前記操作弁(35)の流量を制御することを特徴とするスイング式油圧ショベルのスイング制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載のスイング式油圧ショベルのスイング制御装置において、

作業機(4)のスイング速度( $\omega$ )を検出するスイング速度検出手段(42)を備え、

前記コントローラ(40)は検出したスイング速度( $\omega$ )が所定速度( $\omega_0$ )以上のときに前記減速指令( $i_A, i_B$ )を出力することを特徴とするスイング式油圧ショベルのスイング制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載のスイング式油圧ショベルのスイング制御装置において、

スイング速度( $\omega$ )にかかわらず、減速開始位置( $\alpha_L, \alpha_R$ )を定位置( $\alpha_{L0}, \alpha_{R0}$ )とした

ことを特徴とするスイング式油圧ショベルのスイング制御装置。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のスイング式油圧ショベルのスイング制御装置において、

前記スイングピン(9A, 9B)は上下に分割されて装着されると共に、

前記スイング角度検出器(20)は、前記上側のスイングピン(9A)の下端部に連設された

ことを特徴とするスイング式油圧ショベルのスイング制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、上部旋回体の前端部に、基端部を左右にスイング可能に装着された作業機を備えたスイング式油圧ショベルのスイング制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、市街地における掘削工事が増えているが、壁際に沿った溝掘削や道路縁石工事等においては、車体幅中心から左右にオフセットした位置を掘削可能なスイングブーム式の作業機を備えた油圧ショベル等により作業が行なわれる。

【0003】

例えば、特開昭 6 3 - 2 0 6 5 3 5 号公報に記載されるようなスイングブーム式の作業機は、作業機基端部を支持するスイングブラケットをスイングシリンダによりスイング駆動することにより、作業機全体が左右にスイング駆動される。そして、この作業機のスイングと上部旋回体の旋回とを組み合わせることにより、作業機先端のバケット位置を左右にオフセット移動可能となっている。スイングブーム式の作業機の場合には、平行リンク機構を備えたオフセットブーム式の作業機に比べて軽いので、作業スピードが速く、車体安定性も良く、作業量が多

いというメリットを有する。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来技術においては、以下に述べるような問題点がある。

すなわち、作業能力を上げるため、通常、スイング駆動は最大速度（スイング操作ペダルをベタ踏み状態）にて操作するが、作業機がスイングのストロークエンド（スイングシリンダのストロークエンド）に到達したときに発生する衝撃により荷こぼれが生じ作業性が悪化する。また、小型機種ではあまり問題とならないが、中型機種になってくるとスイングブーム式と雖も作業機が重たく慣性が大きいため、ストロークエンドにおける衝撃は大きなものとなり、衝撃及びこれに伴う振動がオペレータにとって居住性や操作性を悪化させるだけでなく、衝撃によりスイング機構を中心に過大な衝撃荷重が作用するため油圧ショベル本体にとっても故障の原因となる。

【 0 0 0 5 】

このスイングのストロークエンドにおける衝撃を緩和する方法として、絞りを設けた緩衝機構をストロークエンドに備えたスイングシリンダを採用することが考えられる。しかしながら、この緩衝機構は、所望の緩衝性能を得るための開発に多大な工数を要すると共に、特に絞りの加工が特殊で非常にコスト高となるという問題がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記の問題に着目してなされたものであり、スイングのストロークエンドにおける衝撃を低コストで低減できるスイング式油圧ショベルのスイング制御装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段、作用及び効果】

上記の目的を達成するために、第 1 の発明は、上部旋回体の前端部に、基端部をスイングピンにより左右にスイング可能に装着され、スイング駆動手段によりスイング駆動される作業機を備えたスイング式油圧ショベルのスイング制御装置

において、作業機のスイング角度がストロークエンド手前の所定角度範囲に入ったことを検出するスイング角度検出器と、該スイング角度検出器から入力するスイング角度信号に基づき、スイングのストロークエンドから所定角度手前の位置からストロークエンドに向けて、スイング速度を漸減する減速指令を出力するコントローラとを備えた構成としている。

上記構成によれば、スイングのストロークエンド手前の所定角度からストロークエンドに接近するにつれてスイング速度が漸減するので、ストロークエンドにおける衝撃を大幅に低減できる。これにより、オペレータの居住性や操作性を向上でき、また、油圧ショベル本体に過大な衝撃荷重が作用するのを防止できる。

#### 【 0 0 0 8 】

また、第 1 の発明に基づく第 2 の発明は、前記スイング駆動手段は油圧アクチュエータで構成し、該油圧アクチュエータに供給される圧油の流量を操作量に応じて制御する操作弁と、該操作弁を操作するパイロット圧を制御可能な比例電磁弁とを備えると共に、前記コントローラは、スイング速度の減速指令を前記比例電磁弁に出力することにより前記操作弁の流量を制御する構成としている。

上記構成によれば、制御システムを構成するのに特殊な装置を用いず、汎用性のある比例電磁弁を用いて減速制御を行なっているので、低コストの装置となる。

#### 【 0 0 0 9 】

さらに、第 1 の発明に基づく第 3 の発明は、作業機のスイング速度を検出するスイング速度検出手段を備え、前記コントローラは検出したスイング速度が所定速度以上のときに前記減速指令を出力する構成としている。

上記構成によれば、スイング速度が所定速度よりも大きくストロークエンドでの衝撃が大きくなる場合にのみ、スイング速度の減速制御を行なっているので、スイング速度が遅い場合には減速制御は行なわれず、ストロークエンド近傍においてもオペレータの操作に応じたスイング操作が可能となり、操作性がよい。

#### 【 0 0 1 0 】

また、第 1 の発明に基づく第 4 の発明は、スイング速度にかかわらず、減速開始位置を定位置とした構成としている。

上記構成によれば、このスイング速度の減速制御を開始する位置を定位置としているので、制御が単純であると共に、オペレータの操作感覚にも馴染みやすい。

【 0 0 1 1 】

また、第 1 ～ 第 4 の発明のいずれかに基づく第 5 の発明は、前記スイングピンは上下に分割されて装着されると共に、前記スイング角度検出器は、前記上側のスイングピンの下端部に連設された構成としている。

上記構成によれば、スイング角度検出器は、上下 2 本のピンの上側のピンの下方に配設されているので、上方からの土砂等の落下物による破損の恐れがなく、また、地面側から鉄筋や枝等の跳ね上げによる破損の恐れもないため、カバー等を設ける必要がなく、低コストとなる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して実施形態について詳細に説明する。

なお、本明細書において、前後左右及び上下の各方向は、特に断らない限り、それぞれ、本発明のスイング制御装置を装着するスイング式油圧ショベルの前後左右及び上下の各方向を意味する。

まず、図 1 ～ 1 0 を用いて、本発明の第 1 実施形態について説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 及び図 2 示すように、油圧ショベル 1 は、左右に履带式走行装置を備えた下部走行体 2 と、この下部走行体 2 の上部に旋回自在に装着された上部旋回体 3 と、この上部旋回体 3 の前端部に装着された作業機 4 とを備えている。また、上部旋回体 3 の前部左側には運転室 5 が搭載されると共に、上部旋回体 3 の後端部にはカウンタウエイト 6 が搭載されている。後方小旋回型である油圧ショベル 1 の上部旋回体 3 の後部は、最大後端半径内で旋回可能となるように概略半円の円筒形状となっている。

【 0 0 1 4 】

作業機 4 は、スイングブラケット 1 0 に基端部を起伏自在に装着されたブーム 1 1 と、ブーム 1 1 の先端部に基端部を回動自在に装着されたアーム 1 2 とを有

しており、作業用のツールとしてバケット 1 3 がその基端部をアーム 1 2 の先端部に回動自在に装着されている。作業機 4 はさらに、スイングブラケット 1 0 とブーム 1 1 との間に介装されたブームシリンダ 1 4 と、ブーム 1 1 とアーム 1 2 との間に介装されたアームシリンダ 1 5 と、アーム 1 2 とバケット 1 3 との間に介装されたバケットシリンダ 1 6 とを有しており、これら油圧シリンダ 1 4, 1 5, 1 6 の伸縮駆動により作業機 4 は駆動される。

#### 【 0 0 1 5 】

作業機 4 の基端部となるブーム 1 1 を支持するスイングブラケット 1 0 は、図 3 に示すように、上部旋回体 3 の前端部に設けられた支持ブラケット 8 に上下方向のピン 9 により左右方向にスイング可能に装着されている。そして、スイングブラケット 1 0 から右側（図 3 の上側）に突設されたレバー 1 0 a の先端部と上部旋回体 3 との間に介装されたスイングシリンダ 1 7 の伸縮駆動により、作業機 4 はスイングブラケット 1 0 と共にスイング駆動される。

#### 【 0 0 1 6 】

上記のように、油圧ショベル 1 はスイングブーム式の作業機 4 を備えたスイング式油圧ショベルであるので、例えば、図 4 に示すように、作業機 4 を左方向にスイング角度  $\alpha_0$  だけスイング駆動し、上部旋回体 3 をスイング方向とは逆の右方向の旋回角度  $\theta_0$  が略角度  $\alpha_0$  となるように旋回駆動することにより、作業機 4 の先端位置を車体幅中心から右側にオフセット移動でき、車体右側の壁際に沿った溝掘削を容易に行なうことが可能としている。

#### 【 0 0 1 7 】

次に、作業機 4 の左右方向のスイング角度  $\alpha$  を検出するスイング角度センサ 2 0 について説明する。図 5 に示すように、スイングブラケット 1 0 を支持ブラケット 8 に装着するピン 9 は上下 2 本のピン 9 A, 9 B からなり、同軸上の上下 2 箇所でスイングブラケット 1 0 と支持ブラケット 8 とを揺動自在に連結している。スイングブラケット 1 0 と一体となって回転する上側のピン 9 A の下方には、スイング角度センサ 2 0 が配設されている。すなわち、図 6 も参照して説明すると、支持ブラケット 8 から前方に突設された板状のセンサ固定部 8 a には、例えばポテンショメータを主体に構成されたスイング角度センサ 2 0 が、その回転軸



20a がピン 9A の軸と同軸上となるように取付ブラケット 21 を介して装着されている。スイング角度センサ 20 の回転軸 20a にはレバー 22 が装着され、このレバー 22 の先端部は、ピン 9A の下端に取付されたプレート 23 の端部に立設するポスト 24 と係合することにより、ピン 9A の回転（スイングブラケット 10 のスイング）角度  $\alpha$  を検出する。

## 【0018】

図 7 に示すように、エンジン 30 を駆動源として回転する可変容量型の油圧ポンプ 31 及びパイロット圧を発生する油圧ポンプ 32 の吐出側は、管路 33, 34 にそれぞれ接続されている。管路 33 は、スイング操作弁 35 及び図示しない他の操作弁（例えば、ブーム操作弁や旋回操作弁等）に接続され、油圧ポンプ 31 から吐出される圧油をこれらの操作弁に供給している。スイング操作弁 35 は、2 次側の管路 36A, 36B を介してスイングシリンダ 17 に接続されている。

## 【0019】

管路 34 は、スイング操作ペダル 37 により操作されるパイロット弁 38 及び図示しない他のパイロット弁（例えば、ブーム操作用のパイロット弁や旋回操作用のパイロット弁等）に接続され、油圧ポンプ 32 から吐出されるパイロット圧をこれらのパイロット弁に供給している。パイロット弁 38 は、減圧部 38a, 38b を備えている。減圧部 38a は、パイロット管路 39A を介してスイング操作弁 35 の操作部 35a に接続され、供給されるパイロット圧を制御してスイング操作弁 35 を切り換え、スイングシリンダ 17 を伸長（左スイング）する。減圧部 38b は、パイロット管路 39B を介してスイング操作弁 35 の操作部 35b に接続され、供給されるパイロット圧を制御してスイング操作弁 35 を切り換え、スイングシリンダ 17 を縮小（右スイング）する。

## 【0020】

パイロット管路 39A 及びパイロット管路 39B には、コントローラ 40 からの指令信号  $i_A$ ,  $i_B$  により駆動する比例電磁弁 41A, 41B がそれぞれ介装されている。コントローラ 40 にはスイング角度センサ 20 が接続されており、このスイング角度センサ 20 からのスイング角度信号  $\alpha$  に基づいて、比例電磁弁

4 1 A, 4 1 B への指令信号  $i_A$ ,  $i_B$  を演算し出力している。

【 0 0 2 1 】

すなわち、図 8 に示すように、左ストロークエンドから所定角度  $\beta_0$  手前の位置を位置  $\alpha_{L0}$  とすると、左スイングのパイロット圧を制御可能な比例電磁弁 4 1 A への指令信号  $i_A$  は、位置  $\alpha_{L0}$  から右ストロークエンドの範囲において 1 0 0 % の出力信号（比例電磁弁 4 1 A の開口量は全開）となり、位置  $\alpha_{L0}$  から左ストロークエンドに近づくにつれて、スイング角度  $\alpha$  に応じて 1 0 0 % から 0 % に漸減する特性としている。同様に、右ストロークエンドから所定角度  $\beta_0$  手前の位置を位置  $\alpha_{R0}$  とすると、右スイングのパイロット圧を制御可能な比例電磁弁 4 1 B への指令信号  $i_B$  は、位置  $\alpha_{R0}$  から左ストロークエンドの範囲において 1 0 0 % の出力信号（比例電磁弁 4 1 B の開口量は全開）となり、位置  $\alpha_{R0}$  から右ストロークエンドに近づくにつれて、スイング角度  $\alpha$  に応じて 1 0 0 % から 0 % に漸減する特性としている。

なお、所定角度  $\beta_0$  は、スイング速度が最大の場合であってもストロークエンドでの衝撃が問題とならない程度に遅いスイング速度まで減速するのに十分な角度範囲が設定されている。

【 0 0 2 2 】

上記構成による作動を、図 9 を用いて説明する。

スイングストロークの中間部においては、比例電磁弁 4 1 A, 4 1 B の開口量は全開であるので、スイング操作弁 3 5 はスイング操作ペダル 3 7 の操作量  $\delta$  に応じたパイロット圧により操作され、よってスイングシリンダ 1 7 は操作量  $\delta$  に応じた圧油が管路 3 6 A 又は管路 3 6 B を介して供給され伸縮駆動する。これにより、スイングストロークの中間部においては、作業機 4 はペダル操作量  $\delta$  に基づいたスイング速度  $\omega$  にてスイング駆動する。

一方、例えば左側のストロークエンド近傍においては、スイング操作ペダル 3 7 の操作量  $\delta$  が一定であっても、左ストロークエンドに近づくにつれて管路 3 9 A のパイロット圧は比例電磁弁 4 1 A により絞られ減圧が進むので、スイング操作弁 3 5 は操作量が小さくなってゆき、よってスイングシリンダ 1 7 の伸長速度は管路 3 6 A を介して供給される圧油の減少と共に減速し左ストロークエンドで

停止する。右側のストロークエンド近傍も同様である。

### 【 0 0 2 3 】

これにより、スイングのストロークエンド手前の所定角度  $\beta_0$  の範囲ではストロークエンドに向けてスイング速度  $\omega$  が漸減しストロークエンドで停止するので、ストロークエンドにおける衝撃を防止できる。

また、このスイング速度  $\omega$  の減速制御を開始する位置をストロークエンドから角度  $\beta_0$  手前の定位置  $\alpha_{L0}$ 、 $\alpha_{R0}$  としているので、制御が単純であると共に、オペレータの操作感覚にも馴染みやすい。

また、制御システムを構成するのに特殊な装置を用いず、汎用性のある比例電磁弁 4 1 A、4 1 B 及びポテンショメータ（スイング角度センサ 2 0）を用いて構成しているので、低コストの装置となる。

さらに、スイング角度センサ 2 0 は、上下 2 本のピン 9 A、9 B の上側のピン 9 A の下方に配設されているので、上方からの土砂等の落下物による破損の恐れがなく、また、地面側から鉄筋や枝等の跳ね上げによる破損の恐れもないため、カバー等を設ける必要がなく、低コストとなる。

### 【 0 0 2 4 】

なお、比例電磁弁 4 1 A、4 1 B への指令信号  $i_A$ 、 $i_B$  は、ストロークエンドから所定角度  $\beta_0$  手前の位置  $\alpha_{L0}$ 、 $\alpha_{R0}$  からストロークエンドに近づくにつれて 1 0 0 % から 0 % に漸減する例にて説明したが、ストロークエンドにて 0 % 出力と設定しても、誤差等の影響によりストロークエンド手前で停止する場合もあるため、図 1 0 ( a ) に示すように、1 0 0 % から  $m$  % に漸減する特性とするのが望ましい（ここで、 $m$  % はストロークエンドでの衝撃が問題とにならない程度に遅いスイング速度  $\omega$  となる例えば 5 % 程度の出力である）。これによると、ストロークエンド到達時のスイング速度  $\omega$  を微速に抑制して発生する衝撃を小さくできる。

また、減速制御領域はリニアな特性ではなく、例えば図 1 0 ( b ) に示すように、正弦曲線に従うような出力特性でもよいし、この正弦曲線に近似する折れ線状の出力特性であっても構わない。これによると、減速開始時等の変速時の衝撃が極めて小さくなり、オペレータの居住性を向上できる。

さらに、減速制御領域の判定のためのスイング角度検出は、ポテンシオメータに限らず、エンコーダでもよいし、リミットスイッチを用いてもよい。リミットスイッチの場合、最大速度で作動しているときの減速指令と同じ減速加速度となるように時間に応じて出力すればよい。

## 【 0 0 2 5 】

さらに、ストロークエンドから角度  $\beta_0$  手前の定位置  $\alpha_{L0}$ ,  $\alpha_{R0}$  からスイング速度  $\omega$  の減速制御を開始する例にて説明したが、図 10 (c) に示すように、減速制御の開始位置  $\alpha_L$ ,  $\alpha_R$  をスイング速度  $\omega$  に応じて変化させても構わない。すなわち、スイング速度  $\omega$  の減速制御の開始位置  $\alpha_L$ ,  $\alpha_R$  は、スイング操作ペダル 37 のベタ踏み状態によるスイング速度  $\omega$  が最大のときにはストロークエンド手前の角度  $\beta_1$  の位置  $\alpha_{L1}$ ,  $\alpha_{R1}$  とし、スイング角度センサ 20 からのスイング角度信号  $\alpha$  に基づきスイング速度検出手段 42 により算出されるスイング速度  $\omega$  に応じてストロークエンド寄りの位置  $\alpha_{L2}$ ,  $\alpha_{L3}$ , ...,  $\alpha_{R2}$ ,  $\alpha_{R3}$ , ... となる特性である。これによると、スイング速度  $\omega$  に応じて減速制御されない領域、すなわちオペレータの操作に追従するスイング領域を広く確保できる。

## 【 0 0 2 6 】

次に、図 11 ~ 12 を用いて、本発明の第 2 実施形態について説明する。

なお、第 1 実施形態と同一の構成には同じ符号を付し、説明を省略する。

## 【 0 0 2 7 】

第 1 実施形態においては、スイング操作ペダル 37 により操作されるパイロット弁 38 を用いる油圧制御式の駆動系の例であったが、本第 2 実施形態においては、スイング操作ペダル 37 の操作量を電氣的に検出する検出器を用いる電気制御式の駆動系に本発明を適用している。

図 11 に示すように、コントローラ 50 は、スイング操作ペダル 37 の操作量を検出するペダル操作量センサ 48 からのペダル操作量信号  $\delta$  及びスイング角度センサ 20 からのスイング角度信号  $\alpha$  に基づいて、スイング操作弁 35 の操作部 35a, 35b と油圧ポンプ 32 とをそれぞれ接続するパイロット管路 49A, 49B に設けられた比例電磁弁 51A, 51B への指令信号  $i_A$ ,  $i_B$  を演算し

出力するように構成されている。

【 0 0 2 8 】

図 1 2 に示すように、スイングペダル操作量  $\delta$  に略比例するスイング指令基準値  $s_A$ ,  $s_B$  に、図 8 又は図 1 0 で説明した出力特性と同様の特性を有するゲイン特性  $\kappa_A$ ,  $\kappa_B$  が乗じられて指令信号  $i_A$ ,  $i_B$  として出力される。

これにより、第 2 実施形態の電気制御式の駆動系においても、第 1 実施形態の油圧制御式の駆動系の場合と同様の作用効果が得られるほか、標準の電気制御式の駆動系にスイング角度センサ 2 0 を追加することにより減速制御可能なスイング制御装置を構成できるので、非常に低コストの制御装置が得られる。

【 0 0 2 9 】

なお、本発明は上記実施形態に限定するものではなく、本発明の範囲内において変更や修正を加えても構わない。

例えば、上記実施形態においては、スイング速度  $\omega$  の大きさに関係なくスイングのストロークエンド近傍でスイング速度  $\omega$  の減速制御を行なう例にて説明したが、スイング速度  $\omega$  が所定速度  $\omega_0$  以下の場合には、図 8 や図 1 0 等で説明した漸減する特性に基づく演算は行なわず、全範囲において指令信号  $i_A$ ,  $i_B$  を 1 0 0 % の出力信号としても構わない。ここで、この判定に用いるスイング速度  $\omega$  を検出するスイング速度検出手段 4 2 は、スイング角度センサ 2 0 からのスイング角度信号  $\alpha$  に基づきスイング速度  $\omega$  を算出してもよいし、タコジェネレータ等を別途設けて検出してもよい。

これによれば、ストロークエンドの近傍であってもスイング速度  $\omega$  が所定速度  $\omega_0$  以下の場合には上記減速制御は行なわれず、スイングシリンダ 1 7 は操作量  $\delta$  に応じた速度で伸縮駆動する。所定速度  $\omega_0$  として、ストロークエンドでの衝撃が問題とならない程度の値を設定することにより、スイング速度  $\omega$  が所定速度  $\omega_0$  よりも大きくストロークエンドでの衝撃が大きくなる場合にのみ、スイング速度  $\omega$  の減速制御を行なうことになるので、スイング速度  $\omega$  が遅い場合には減速制御は行なわれず、ストロークエンド近傍においてもオペレータの操作に応じたスイング操作が可能となる。

さらに、所定速度  $\omega_0$  により減速制御の有効無効を判断するのではなく、第 2

実施形態のペダル操作量信号 $\delta$ が所定操作量 $\delta_0$ 以下の場合には減速制御を行なわないように構成してもよい。図7においてスイング操作ペダル37の操作量を検出する検出器を別途設けることにより、第1実施形態においても同様の制御が可能となる。また、図7のパイロット管路39A、39Bに圧力センサ（又は圧力スイッチ）を設けて、所定圧以上の場合には減速制御を行なわないように構成しても同様の作用効果が得られる。

## 【0030】

また、パイロット圧を発生する油圧ポンプ32を設ける代わりに、管路33に減圧弁を設けてパイロット圧を得るように構成しても構わない。

さらに、コントローラ40、50にスイッチやボリュームを備えた調整器を接続して、出力特性の角度 $\beta_0$ や $m\%$ 等の値をオペレータの好みにより調整可能に構成してもよい。

スイング駆動手段は油圧シリンダ17に限定されず、油圧モータ、電動モータ、電動シリンダ等であってもよい。電動モータや電動シリンダの場合には、コントローラでサーボアンプを介して速度制御することができる。

## 【0031】

以上説明したように、本発明によれば、スイングのストロークエンド近傍でストロークエンドに接近するに従い、作業機のスイング速度を漸減するので、ストロークエンドにおける衝撃を低減できる。また、スイング速度が速くストロークエンドでの衝撃が大きくなる場合にのみ、スイング速度の減速制御を行なっているので、スイング速度が遅い場合にはストロークエンド近傍においてもオペレータの操作に応じたスイング操作が可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

第1実施形態に係わるスイング式油圧ショベルの側面図である。

## 【図2】

第1実施形態に係わるスイング式油圧ショベルの平面図である。

## 【図3】

第1実施形態に係わるスイング機構の説明図である。

【図 4】

側溝掘り作業の説明図である。

【図 5】

第 1 実施形態に係わるスイング角度センサ装着部の側面図である。

【図 6】

第 1 実施形態に係わるスイング角度センサ装着部の斜視図である。

【図 7】

第 1 実施形態に係わるスイング駆動系のブロック図である。

【図 8】

第 1 実施形態に係わるコントローラの出力特性図である。

【図 9】

第 1 実施形態に係わる作動の説明図である。

【図 1 0】

別態様のコントローラの出力特性図である。

【図 1 1】

第 2 実施形態に係わるスイング駆動系のブロック図である。

【図 1 2】

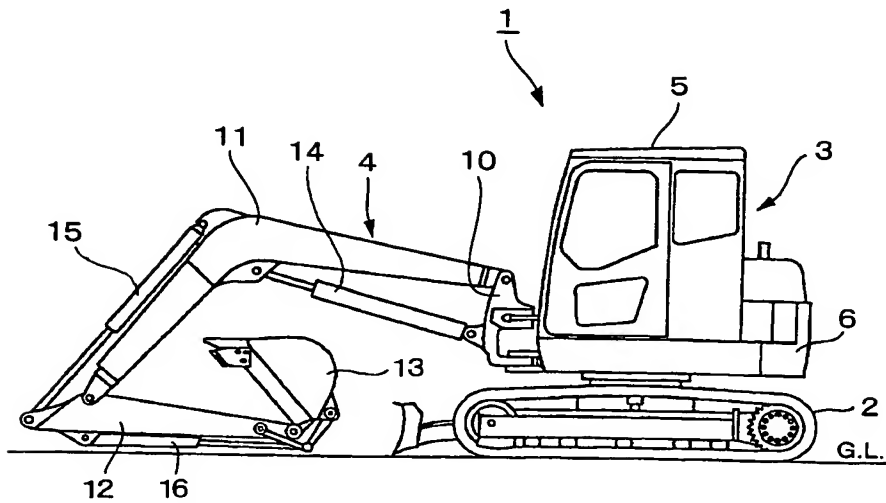
第 2 実施形態に係わるコントローラの出力特性の説明図である。

【符号の説明】

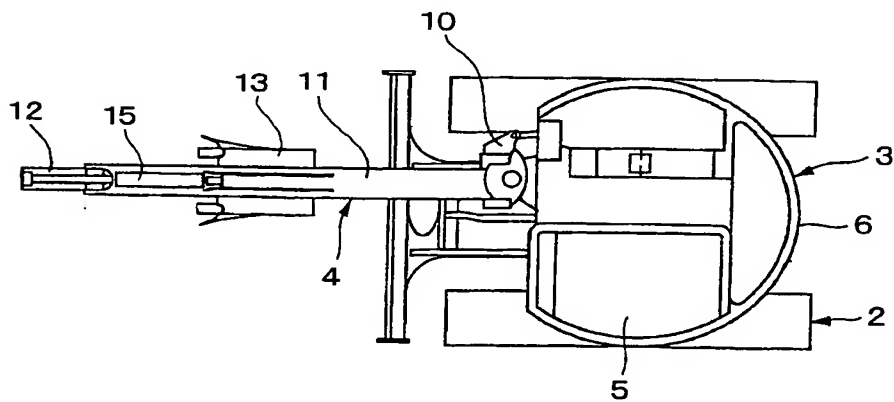
1 …スイング式油圧ショベル、3 …上部旋回体、4 …作業機、9 …ピン、9 A …ピン（上側）、9 B …ピン（下側）、1 0 …スイングブラケット、1 7 …スイングシリンダ、2 0 …スイング角度センサ、3 0 …エンジン、3 1, 3 2 …油圧ポンプ、3 5 …スイング操作弁、3 7 …スイング操作ペダル、3 8 …パイロット弁、4 0, 5 0 …コントローラ、4 1 A, 4 1 B, 5 1 A, 5 1 B …比例電磁弁。

【書類名】図面

【図1】第1実施形態に係わるスイング式油圧ショベルの側面図

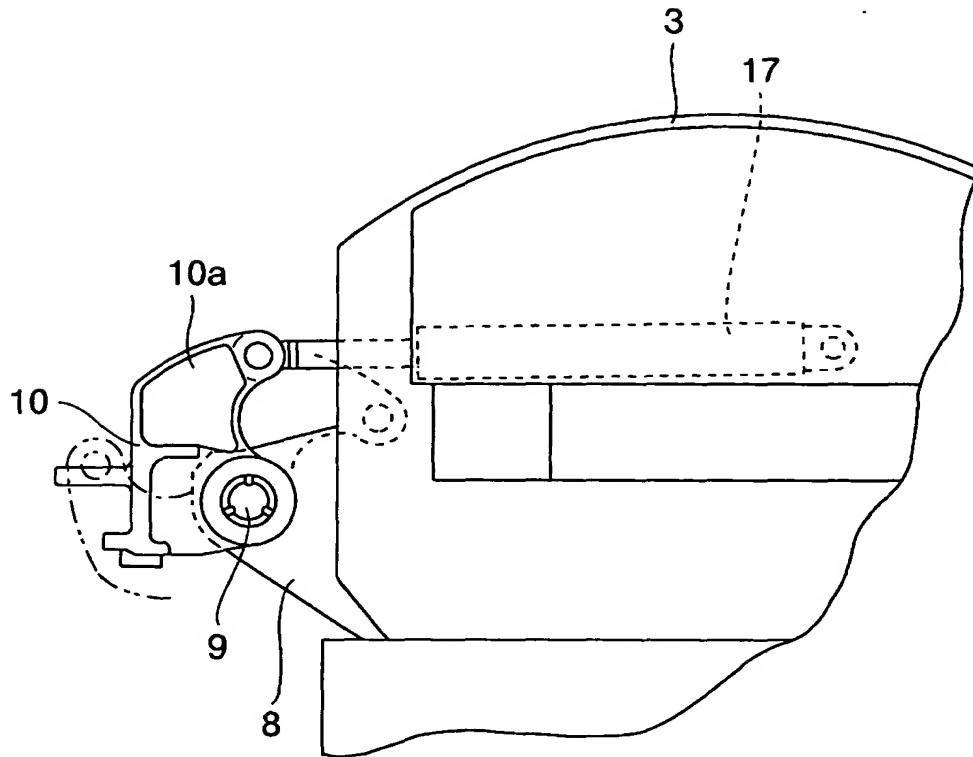


【図2】スイング式油圧ショベルの平面図

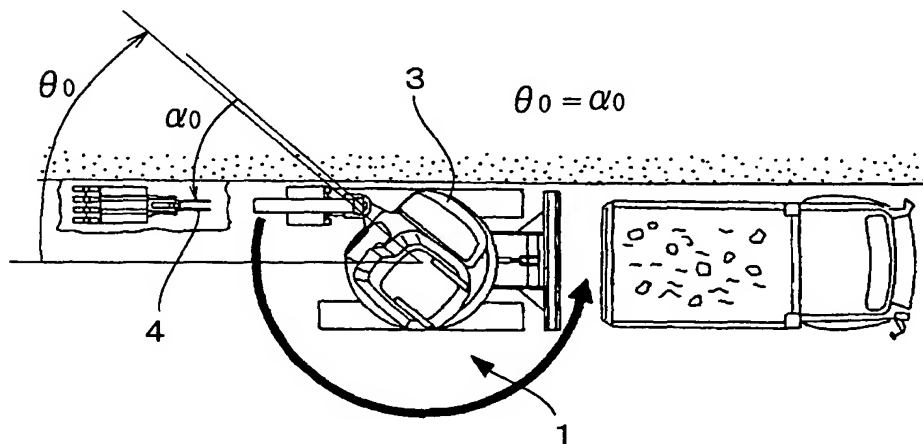




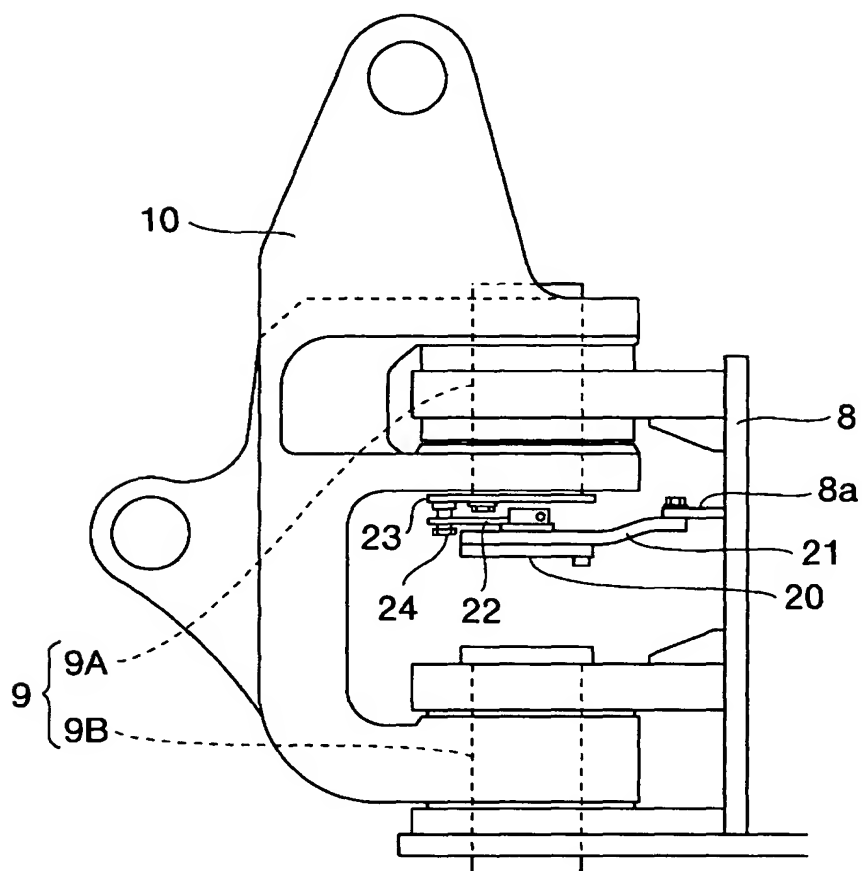
【図3】第1実施形態に係わるスイング機構



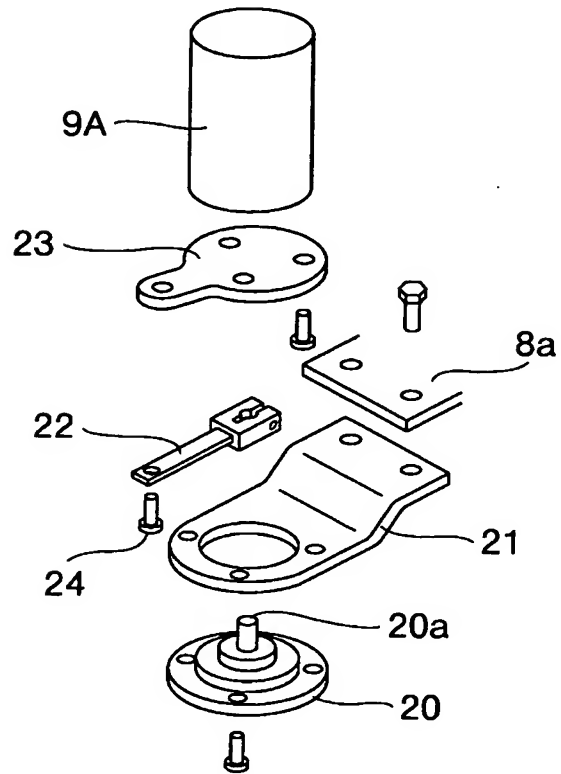
【図4】側溝掘り作業の説明図



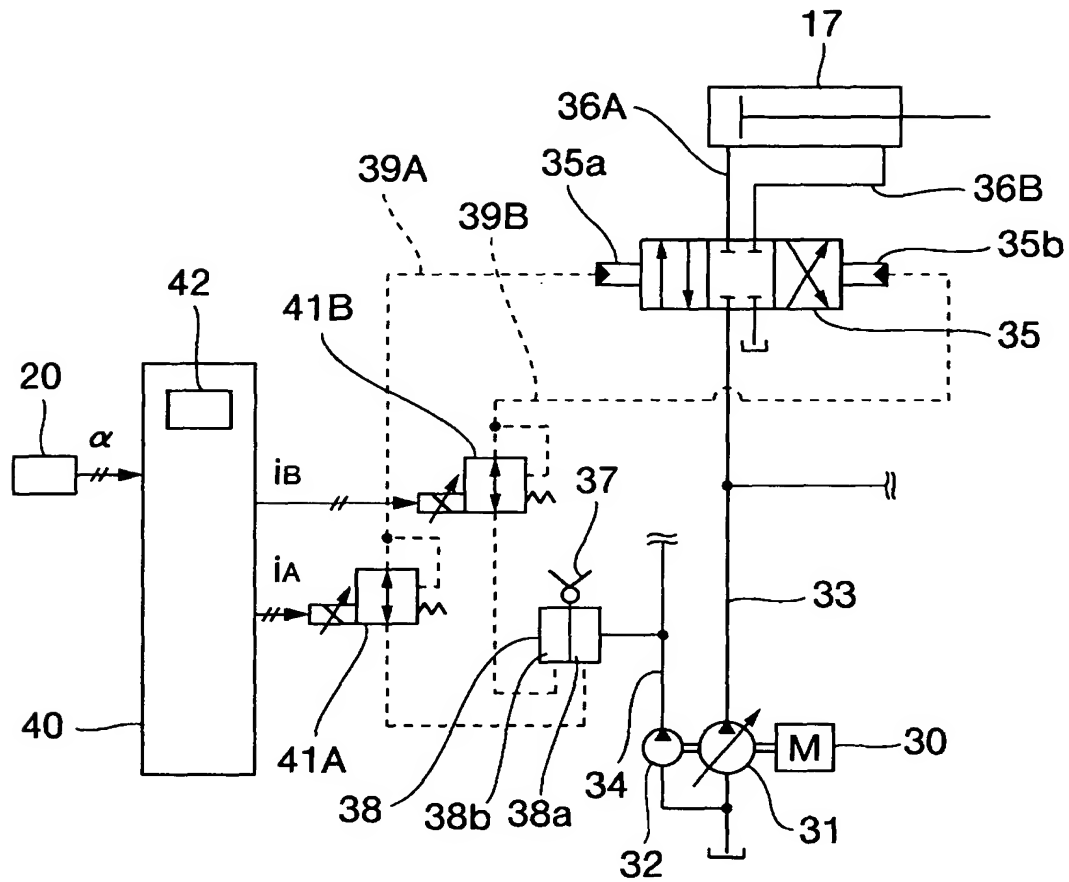
【図 5】第 1 実施形態に係わるスイング角度センサ装着部



【図 6】 第 1 実施形態に係わるスイング角度センサ装着部



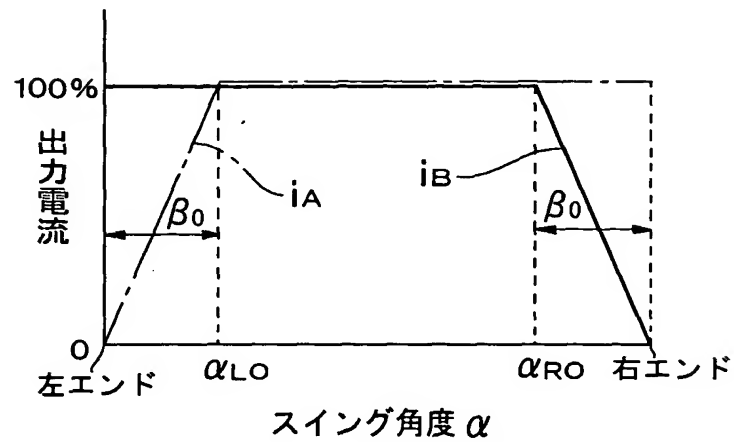
【図 7】 第 1 実施形態に係わるスイング駆動系のブロック図



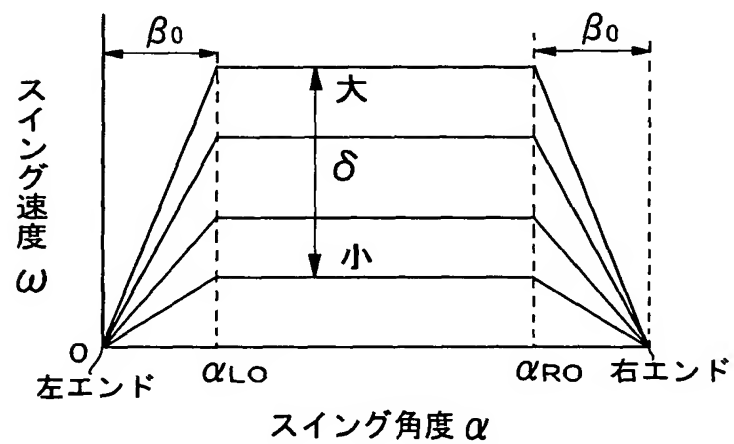
17：スイングシリンダ  
20：スイング角度センサ  
31,32：油圧ポンプ  
35：スイング操作弁

37：スイング操作ペダル  
38：パイロット弁  
40：コントローラ  
41A,41B：比例電磁弁

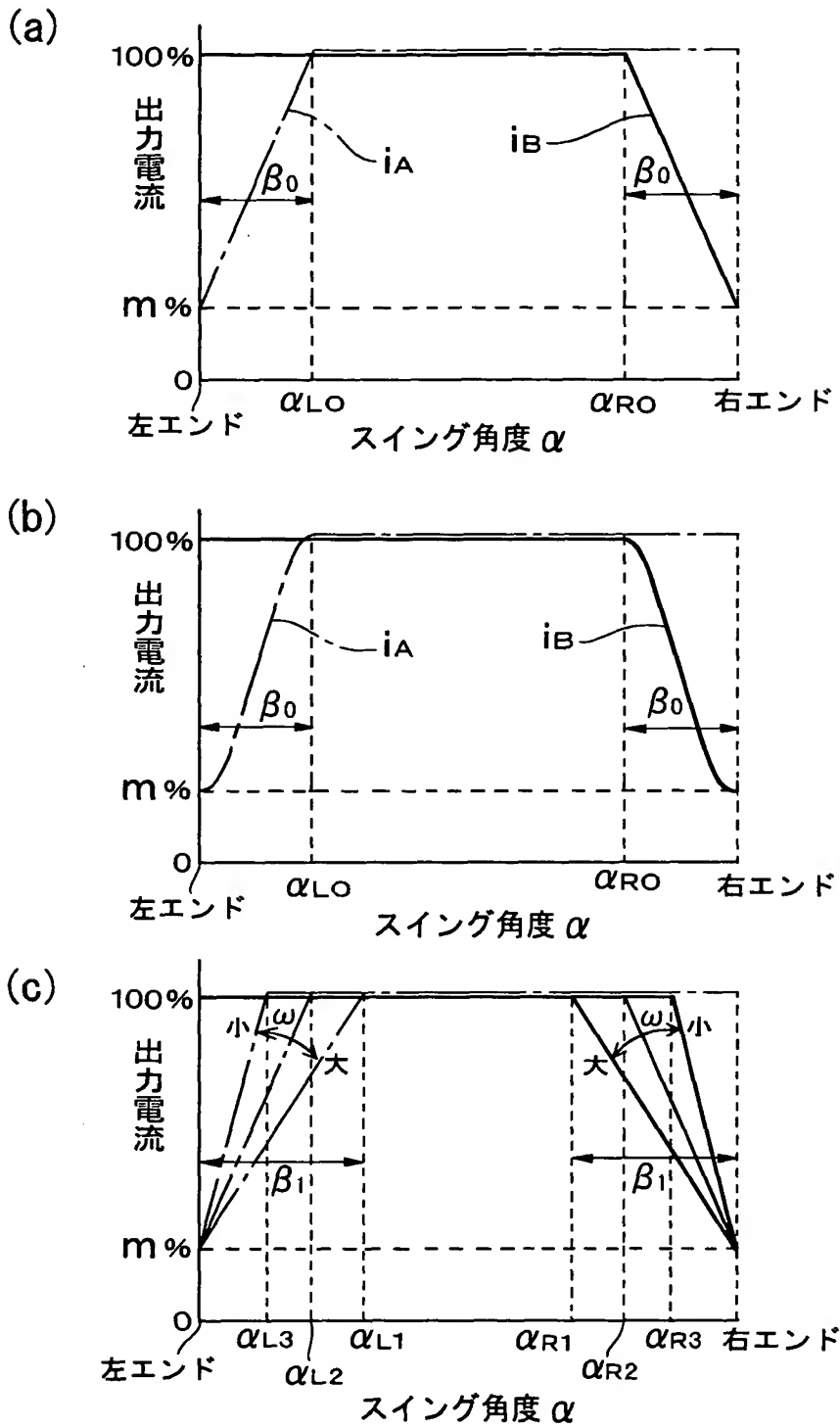
【図 8】第 1 実施形態に係わるコントローラ出力特性図



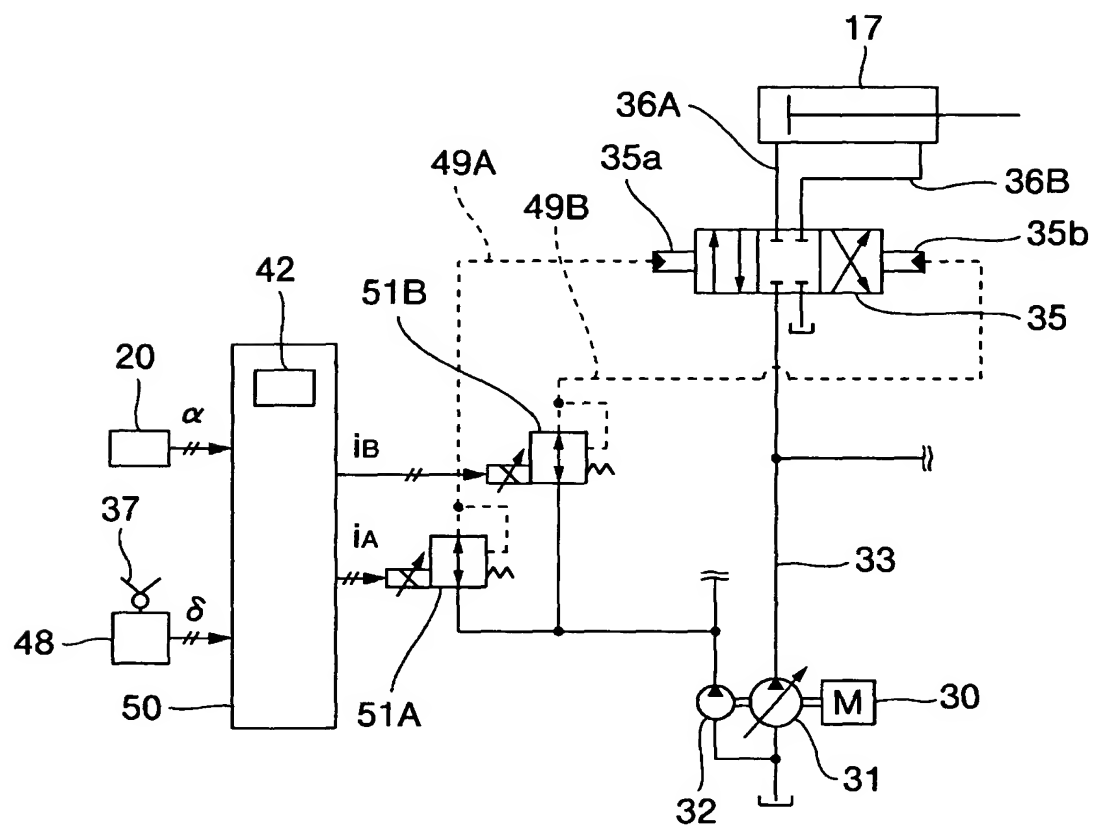
【図 9】第 1 実施形態に係わる作動の説明図



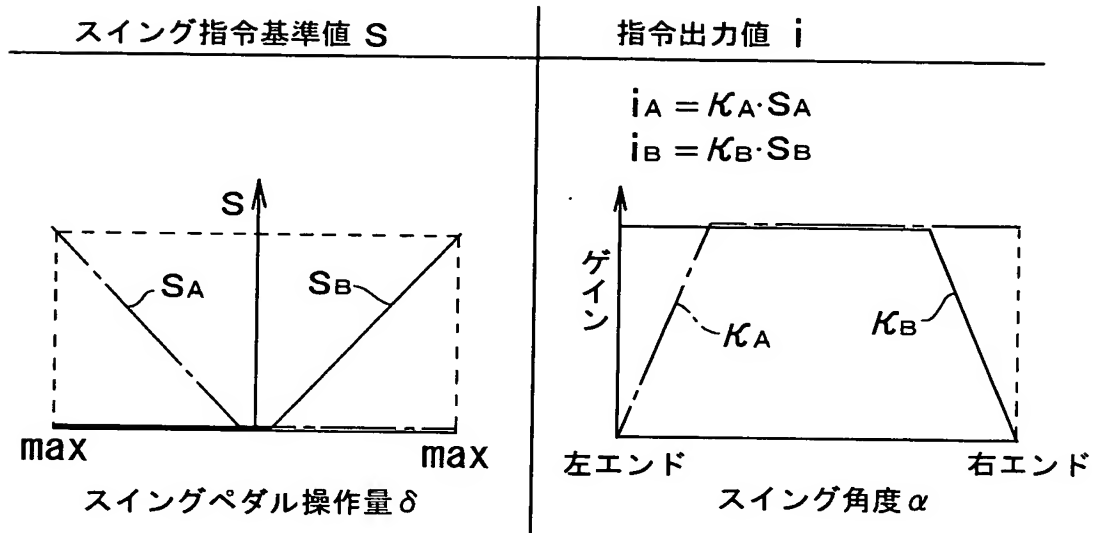
【図10】別態様のコントローラ出力特性図



【図 1 1】 第 2 実施形態に係わるスイング駆動系のブロック図



【図 1 2】 第 2 実施形態に係わるコントローラの出特性





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スイングのストロークエンドにおける衝撃を低コストで低減できるスイング式油圧ショベルのスイング制御装置を提供する。

【解決手段】 上部旋回体 3 の前端部に、基端部をスイングピン 9 により左右にスイング可能に装着され、スイング駆動手段 1 7 によりスイング駆動される作業機 4 を備えたスイング式油圧ショベルのスイング制御装置において、作業機 4 のスイング角度  $\alpha$  がストロークエンド手前の所定角度  $\beta_0$  範囲に入ったことを検出するスイング角度検出器 2 0 と、該スイング角度検出器 2 0 から入力するスイング角度信号  $\alpha$  に基づき、スイングのストロークエンドから所定角度  $\beta_0$  手前の位置  $\alpha_{L0}$ ,  $\alpha_{R0}$  からストロークエンドに向けて、スイング速度  $\omega$  を漸減する減速指令  $i_A$ ,  $i_B$  を出力するコントローラ 4 0 とを備えた構成とする。

【選択図】 図 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 2 3 6 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号
氏 名	株式会社小松製作所